

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-316558

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) IntCl.<sup>6</sup>  
G 0 9 F 9/46  
G 0 2 F 1/13  
1/1333  
識別記号  
5 0 5  
6 1 0

F I  
G 0 9 F 9/46 A  
G 0 2 F 1/13 5 0 5  
1/1333 6 1 0

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-53202

(22) 出願日 平成11年(1999)3月1日

(31) 優先権主張番号 0 4 6 6 / 9 8

(32) 優先日 1998年2月27日

(33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 591077058

アスラブ・エス アー

ASULAB SOCIETA ANON  
YME

スイス国 シイエイチ-2501・ピエンヌ・  
ファウボオ ドウ ラク・6

(72) 発明者 ナチ・バスターク

スイス国・シイエイチ-2073・エンゲス・  
シュマン デ プリスコウ・31

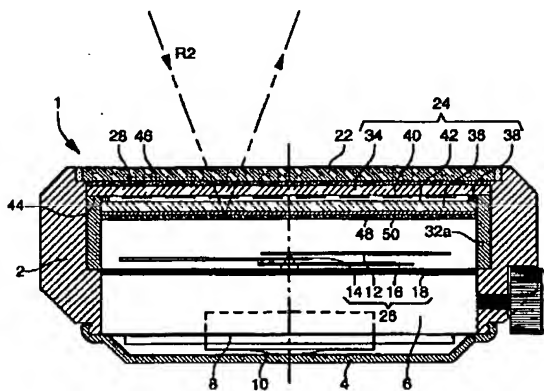
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 重なった2つの表示装置を含む表示アセンブリ

(57) 【要約】

【課題】 上下の重なった表示装置で上側に表示されたデータの輝度が、下側ディスプレイの文字盤の性質（拡散／反射）およびその色（明るいまたは暗い）に依存しない表示アセンブリを提供すること

【解決手段】 上側の表示装置（24）が表示セル（28）を含み、第1状態で透明となって下側表示装置（26）を可視にし、第2状態でデータの項目を表示するように配列され、制御手段が、セル（28）に制御電圧を供給して、それが第1状態から第2状態に、またその逆に切り替わるようにする。その際、第2状態では下側表示装置からではなく上側表示装置から光（R2）を反射させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ上側(24)および下側(26)となる2つの重なった表示装置を含み、上側表示装置(24)が、第1状態で透明となつて下側表示装置(26)を可視にし、第2状態でデータの項目を表示するように配列された表示セル(28)を含み、かつセル(28)に制御電圧を供給して、それを第1状態から第2状態に、またその逆に切り替える制御手段を備えた表示アセンブリであつて、表示セル(28)が第2状態で拡散または反射タイプの液晶セルであることを特徴とする表示アセンブリ。

【請求項2】 表示セル(28)が、前に直線偏光子(46)が配置され、後ろに4分の1波長板(48)とコレステリック・フィルム(50)が連続して配置された逆PDLセルと、ネマティック・ゲルまたは動散乱セルと、ポリマー安定コレステリック集合組織PSC-Tタイプのセルと、電解セルとで形成されるグループから選ばれた、及び前に第1偏光子が配置され、後ろに第2偏光子と関連させるか又は関連させずに反射偏光子を配置したツイストネマティック・セルから選ばれた液晶セルであることを特徴とする請求項1に記載の表示アセンブリ。

【請求項3】 前に配置された直線偏光子(46)と、後ろに連続して配置された4分の1波長板(48)およびコレステリック・フィルム(50)とを備えたツイストネマティック・タイプのセル(28)を含み、かつ上側表示装置(24)または下側表示装置(26)が、第2の4分の1波長板(52)をさらに含み、さらに、下側表示装置が、第2の4分の1波長板(52)の後ろに配置された金属反射材を含むことを特徴とする請求項2に記載の表示アセンブリ。

【請求項4】 前に配置された直線偏光子(46)と、後ろに連続して配置された4分の1波長板(48)および第1螺旋方向を有するコレステリック・フィルム(50)とを備えたツイストネマティック・タイプの液晶セル(28)を含み、ならびに下側表示装置が、前記コレステリック・フィルム(50)とは反対の螺旋方向を有するコレステリック・ミラーを含むことを特徴とする請求項2に記載の表示アセンブリ。

【請求項5】 前に配置された直線偏光子(46)と、後ろに連続して配置された4分の1波長板(48)およびコレステリック・フィルム(50)とを備えたツイストネマティック・タイプのセル(28)を含み、ならびに下側表示装置が、半波長板および第1と同じ第2コレステリック・フィルム(58)をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の表示アセンブリ。

【請求項6】 液晶セル(28)が、その前に配置された直線偏光子(46)と、後ろに連続して配置されたコレステリック・フィルム(50)と関連させた4分の1波長板(48)とを備えたツイストネマティック・タイ

プであり、ならびにコレステリック・フィルム(50)が、可視スペクトルの所定の色に対応する波長または部分を反射するように選択されることを特徴とする請求項2に記載の表示アセンブリ。

【請求項7】 液晶セル(28)が、前に配置された第1直線偏光子と、後ろに配置された第2偏光子と関連させることも関連させないこともある反射偏光子とを備えたツイストネマティック・タイプであることを特徴とする請求項2に記載の表示アセンブリ。

【請求項8】 液晶セル(28)が、前に配置された第1直線偏光子(46)と、後ろに配置された反射偏光子とを備えた正異方性ツイストネマティック・タイプであり、偏光子(46、60)がそれらの偏光の軸が交差する向きに配置されることを特徴とする請求項7に記載の表示アセンブリ。

【請求項9】 液晶セル(28)が、前に配置された第1直線偏光子(46)と、後ろに配置された反射偏光子とを備えた正異方性ツイストネマティック・タイプであり、偏光子(46、60)がそれらの偏光の軸が平行になる向きに配置されることを特徴とする請求項7に記載の表示アセンブリ。

【請求項10】 液晶セル(28)のアドレッシングがノーマルであることを特徴とする請求項8または9に記載の表示アセンブリ。

【請求項11】 液晶セル(28)のアドレッシングが反転していることを特徴とする請求項8または9に記載の表示アセンブリ。

【請求項12】 制御手段によって電圧が印加されないときに、液晶セル(28)が透明になることを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載の表示アセンブリ。

【請求項13】 下側表示装置(26)が、アナログもしくはデジタル装置、これらの組合せ、または装飾要素、あるいはそれらの組合せを含むグループの中から選択した表示装置であることを特徴とする請求項1から12のいずれか一項に記載の表示アセンブリ。

【請求項14】 ガラス(22)で閉じられたケース(2)および裏ぶた(4)を含み、時計ムーブメント(6)がケース中に格納され、前記ムーブメントが時間関連情報の表示装置と連動している時計であつて、請求項1から13のいずれか一項に記載の表示アセンブリを含み、前記下側表示装置(26)が、前記の時間関連情報の表示装置から形成され、前記上側表示装置(24)が、ガラス(22)と前記の時間関連情報の表示装置との間にあることを特徴とする時計。

【請求項15】 前記の時間関連情報の表示装置が、文字盤(18)と、前記文字盤(18)上で動く時計針(16)および分針(24)とを含むことを特徴とする請求項14に記載の時計。

【請求項16】 ガラス(22)が上側表示装置(2

4)で形成されることを特徴とする請求項14または15に記載の時計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、少なくとも2つの重なった表示装置を含む表示アセンブリに関し、さらに詳細には、アナログ表示装置とデジタル表示装置とを組み合わせたこのタイプの表示アセンブリを含む時計に関する。

【0002】

【従来の技術】アナログ表示装置とデジタル表示装置が両方とも配列されたケースを含む電子時計は、フランス特許FR2462283から既知である。アナログ表示装置は文字盤の上で従来通りに動く時計針と分針を含み、デジタル表示装置はアナログ表示装置の上にそれを完全に覆うように配列された透明な液晶セルを含む。この特許では、デジタル表示装置は、英数字、例えば曜日や月を、明るい背景上に暗色で表示させている。液晶セルは時計のガラスとなる。これはセルの両側に配列された2つの偏光子を含むツイストネマティック液晶であり、このセルの下に位置する文字盤を反射材として使用する。このような構造では、反射材、したがって時計の文字盤は、コントラストの高い鮮明な表示を生み出すために、その偏光を変更することなく入射光を反射しなければならない。したがってこの表示装置は、下側表示装置を形成するために使用することができる文字盤の種類が制限される。特に下側表示装置がデジタル表示装置であるときに文字盤の種類が制限される。このような場合には、非拡散反射特性を有する文字盤、換言すれば金属反射材しか使用することができない。

【0003】さらに、このタイプのセルは一般に明るい背景上に暗色でデータを表示するが、これにより反射材として暗い文字盤の使用が除外される。さらに、偏光子によって無視できない量の光が吸収されるので明るい背景は実際にはかなり灰色がかって現れ、これにより表示装置の可読度および明るさは不十分となる。

【0004】このような文字盤の選択における制限は、流行の変化に適應するために全てのタイプの文字盤を含む時計を市場に出すことができるよう望む時計製造業者にとっての重大な欠点となる。

【0005】さらに、反射は文字盤上で、およびセルからある一定距離、通常は2〜3mmの距離で起こるので、セルで切り換えられた画像およびセグメントは文字盤上に投影されて現れ、表示データが光学的に分離される。これは時計の見た目の美しさだけでなく、もちろん表示データの可読度についても有害である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、それぞれ下側および上側となる2つの重なった表示装置を含み、上側表示装置によって表示されたデータの輝度、し

たがってその可読度が、下側ディスプレイの文字盤の性質(拡散/反射)およびその色(明るいまたは暗い)に依存しない、またはほとんど依存しない表示アセンブリを提供することによって、前述の従来技術の欠点を克服することである。

【0007】本発明の別の目的は、上側表示装置が改善された表示コントラストを有する液晶装置である表示アセンブリを提供することである。

【0008】本発明の別の目的は、改善された見た目の美しさを有するこのような表示アセンブリを備えた時計を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】したがって、本発明は、それぞれ上側および下側となる2つの重なった表示装置を含み、上側表示装置が、第1状態で透明となって下側表示装置を可視にし、第2状態でデータの項目を表示するように配列された表示セルを含み、また制御手段がセルに制御電圧を供給して表示セルを第1状態から第2状態に、またその逆に切り替える表示アセンブリであって、このセルが第2状態で拡散または反射タイプの液晶表示セルであることを特徴とする表示アセンブリに関する。

【0010】これらの特徴の結果として、セルが第2状態に切り替わっているときには、セルに侵入する入射光の反射は、従来技術の場合のようにセルの後ろに置かれた文字盤上では起こらなくなり、液晶セル上で直接起こる。これにより、一方では切り替わったゾーンの文字盤上でのいかなる投影の妨害も取り除くことが可能となり、他方では文字盤ないし下側表示装置の色および性質を時計製造業者が完全に自由に選択することができるようになる。このような表示構造はさらに、特に下側表示装置が暗い、または暗い文字盤を含むときには、表示されるデータの輝度したがってその可読度を高める。

【0011】本発明の有利な特徴によれば、表示セルは、前に直線偏光子が配置され、後ろに4分の1波長板とコレステリック・フィルムとが連続して配置された逆PDLセルと、ネマティック・ゲルまたは散乱セルと、ポリマー安定コレステリック集合組織PSC-Tタイプのセルと、電解セルとで形成されるグループから選ばれた、及び前に第1偏光子が配置され、後ろに第2偏光子に関連させるか又は関連させずに反射偏光子を配置したツイストネマティック・セルから選ばれた液晶セルである。

【0012】第1の実施態様によれば、表示アセンブリは、前に配置された直線偏光子と、後ろに連続して配置されたコレステリック・フィルムと関連させた4分の1波長板とを備えたツイストネマティック・タイプのセルを含み、上側表示装置または下側表示装置は、コレステリック・フィルムの後ろに配置された第2の4分の1波長板をさらに含み、下側表示装置は、第2の4分の1波

長板の後ろに配置された金属反射材を含む。

【0013】第2の4分の1波長板を光が通過することで、コレステリック・フィルムから発出した円偏光した光を、金属反射材により効率的となる直線偏光した光に変換することが可能となる。この構造により、表示アセンブリによって反射光を均質化し、その色の光の波長への依存性を低下させることが可能となる。

【0014】第2の実施態様によれば、表示アセンブリは、前に配置された偏光子と、後ろに連続して配置された第1螺旋方向を有するコレステリック・フィルムと関連させた4分の1波長板とを備えたツイストネマティック・タイプのセルを含み、下側表示装置は、コレステリック・フィルムとは反対の螺旋方向を有するコレステリック・ミラーを含む。

【0015】この構造の結果として、入射光の半分となる、コレステリック・フィルムを通過する全ての光は、コレステリック・ミラーで反射され、表示アセンブリの輝度を向上させることが可能となる。腕時計などの場合には、コレステリック・ミラーを時計の文字盤にすることができるので有利である。この構造の別の利点は、様々な色のコレステリック・ミラーを選択することができ、これにより色つきの表示装置をもたらすことが可能となることにある。

【0016】第3の実施態様によれば、光バルブは、前に配置された偏光子と、後ろに連続して配置されたコレステリック・フィルムと関連した4分の1波長板とを備えたツイストネマティック・タイプのセルを含み、下側表示装置は、半波長板( $\lambda/2$ )および第1と同じ第2コレステリック・フィルムをさらに含む。

【0017】この構造の結果として、表示装置と連動する2つの同じ光学素子を使用することができ、このことは実際の観点からの利点となる。

【0018】本発明の別の実施態様によれば、制御手段から電圧が印加されないときには、表示セルは透明状態にある。

【0019】下側表示装置によって表示されたデータは、上側表示装置がエネルギーを消費することなく永続的に可視である。このことは、腕時計などの携帯物にこの表示装置を適用する範囲では特に有利である。

【0020】本発明のその他の特徴および利点は、添付の図面に関連して非制限的な例として与えた下記の好ましい実施形態の説明から明らかになるであろう。

【0021】

【発明の実施の形態】腕時計などの時計に適用する範囲内で本発明を説明する。ただし、言うまでもなく本発明はこの適用分野に限定されるものではなく、広告掲示板や測定計器などデータの表示を必要とするその他任意の適用分野の範囲で有利に使用することができる。

【0022】図1から図4を参照すると、参照符号1で示される腕時計タイプの時計が示してある。この時計1

は従来通り、裏ぶた4を備えたケース2を含む。ケースには電子時計ムーブメント6と接触ばね10を介して裏ぶた4上に載るバッテリー8とが配置されている。ムーブメント6は、秒針12、分針14、および時計針16用の駆動装置(図示せず)と制御回路を介して連動した時間維持回路である。これらの針12、14、および16は、図2に見ることができる時間を表す記号20の付いた文字盤18の上で動く。ケース2も従来通り、文字盤18全体を覆うガラス22で閉じられる。

【0023】本実施形態によれば、時計1は、2つの重なった上側表示装置24と下側表示装置26を含む表示アセンブリを含む。図示の例では、下側表示装置26は、時間関連情報の表示手段、具体的に言う針12、14、16、および文字盤18から形成されるアナログ時間表示手段を含む。

【0024】言うまでもなく、この下側表示装置26は、例えば液晶タイプなど任意のデジタル表示装置から形成することもできる。この表示装置26は、本出願人の名義のヨーロッパ特許E P-B-0078237に記載の組合せなど、アナログおよびデジタル表示装置の組合せ、または例えば写真や図などの装飾要素を含むこともできる。

【0025】本発明によれば、上側表示装置24は光バルブでもある表示セル28を含み、下側表示装置26とガラス22の間に配置されている。図示の例では、この上側表示装置24は、文字盤18の表面全体を覆う。言うまでもなく、代替の実施形態によれば、上側表示装置24は時計1のガラス22を兼ねることができる。表示装置24は、第1切替状態にあるときには表示セル28が透明になり、下側表示装置26が表示するデータ、すなわち図示の例では針12、14、および16、ならびに文字盤18を見ることができる。本実施形態による表示アセンブリのこのような構成を図1と図2に示す。一方、第2切替状態にあるときには、上側表示装置24は表示セル28が例えば英数字などのデータ項目を表示するようになっている。本実施形態による表示装置のその構成を図3と図4に示す。

【0026】表示セル28の第1状態から第2状態への切替えおよびその逆の切替えは、ムーブメント6内に一体化された制御手段(図示せず)によって達成される。これらの制御手段は、従来のコネクタ32a、32bを用いてセル28に接続され、制御電圧が供給される。図示の例では、コネクタ32a、32bは、文字盤18の上側縁部とセル28の下側縁部との間に配置されたフランジにもなる。

【0027】本実施形態では、セル28は、第2切替状態にあるときには拡散または反射液晶セルである。

【0028】本発明の好ましい実施形態によれば、セル28は、ツイストネマティック(TN)タイプの液晶表示セルである。このセル28は、透明な前側基板34

と、透明な後ろ側基板36と、スペーシングおよび閉止手段となり、液晶の層を封止する空洞を基板34および36とともに形成する密封フレーム38とを含む。基板34と36の向き合う面には、それぞれ例えば酸化インジウムスズで作成した透明電極40、42が配置されている。図示の例では、前側基板34は、それぞれセグメントから形成された、英数字を表示できるディジットを構成する電極を備えており、後ろ側基板36はその表面全体を覆うように広がっている電極が形成されている。電極40および42は、空洞の外側に位置する接触領域44を介してコネクタ32a、32bに接続される。セル28はさらに、ガラス22の側に直線偏光子46を、また文字盤18の側にコレステリック・フィルム50と関連させた4分の1波長板48を含む。このようなセルは、参照のために本明細書に引用する、J. Appl. Phys.、Vol. 8、1975年に発表されたT. J. Schefferによる「Twisted Nematic Display with Cholesteric Reflector」と題する文献に記載の表示装置と同様である。

【0029】偏光子46は、例えば型番LLC<sub>2</sub> 5618SFとして日本のSanritsu Companyから市販されている偏光子など、高効率偏光および透過タイプであることが好ましい。

【0030】代替形態によれば、Schefferの文献に記載のツイストネマティック(TN)液晶セルを、やはり参照のために本明細書に引用するヨーロッパ特許EP-A-0600349に開示のものなどのカラー表示装置で置き換えることができることに留意されたい。

【0031】別の代替形態によれば、可視スペクトルの所定の色に対応する波長または部分を反射するコレステリック・フィルム50を選択することもできる。このようにして、文字盤の色と相補的な色でデータを表示し、それにより表示アセンブリのコントラストおよび見た目の美しさを向上させるよう選ぶことができる。

【0032】本発明の範囲内で、切替可能な装置28は切り替わっていない状態で透明となり、切り替わった状態で反射性となるのが有利である。

【0033】電極42といくつかの電極40との間に電圧が印加されたり、除去されると、これらの電極42と40の間に位置する液晶は、反射ないし拡散状態から透過状態に交互に切り替わる。

【0034】表示セル28は90°ツイストネマティック・タイプの液晶セルであり、偏光子46は従来通りの直線タイプであり、4分の1波長板48は円形の光を直線に偏光させ、コレステリック・フィルム50は左ツイストネマティック・フィルムであることに留意されたい。したがってセル28は、第1切替状態では、すなわち電極40、42の両端子間に電圧が印加されていないとき(切り替わっていない状態)には、全体として透明

となる(図1および図2)。この状態を図1に光線R1で表すと、光線がセル28を通過し、文字盤18で反射されることが分かる。セル28は、切り替わった領域では、すなわち電極40、42の両端子間に電圧が印加されたとき(切り替わった状態)には、反射性ないし拡散性となる。この第2状態を図3に光線R2で表すと、光線がセル28で反射されることが分かる。こうして、反射性の背景上に不透明データを表示することができ、この不透明さはコレステリック・フィルム50によって反射される色によって決まり、背景は文字盤18の色によって決まる。

【0035】不透明な背景上に透明な表示を有することを望む(図5)場合には、偏光子46をその最初の向きから90°回転させる。4分の1波長板48をその最初の向きから90°回転させてもこれと同じ効果を得ることができることに留意されたい。この場合には、セル28は、制御電圧が印加されないときに不透明および反射性となり、電極40、42の間に制御電圧が印加されたときに透明となる。

【0036】以下の記述では、図1から図5に関連して記述したものと同一要素は、同じ参照番号で示す。

【0037】次に図6に、本発明による表示装置の第1の代替の実施形態が示してある。この代替形態によれば、上側表示装置24は、コレステリック・フィルム50のすぐ後ろに配置された第2の4分の1波長板52をさらに含み、下側表示装置26は金属反射材となる文字盤18を含む。例として、文字盤18の可視面は、文字盤18が金属製でない場合には反射金属層を含むことができ、文字盤18が金属である場合には鏡のように研磨しておくことができる。第2の4分の1波長板52を直接文字盤18中に一体化することもできることに留意されたい。

【0038】次に図7に本発明による表示装置の第2の代替の実施形態が示してある。この実施形態によれば、下側表示装置26は、上側表示装置24のコレステリック・フィルム50とは反対の螺旋方向を有するコレステリック・ミラーとなる文字盤18を含む。

【0039】次に図8に本発明による表示装置の第3の代替の実施形態が示してある。この代替形態によれば、下側表示装置26は、文字盤18に代わって、第2および第3の4分の1波長板54、56、ならびに第2コレステリック・フィルム58をさらに含む。

【0040】図9に示す別の代替形態によれば、セル28は、ガラス22の側に直線偏光子46を、また文字盤18の側に反射偏光子60を含む。反射偏光子60は、4分の1波長板48とコレステリック偏光子フィルム50の位置で反射偏光子の前に配置される直線偏光子と関連させることも関連させないこともある。すなわち、反射偏光子の前には第2の直線偏光素子を配置してもしなくてもよい。

【0041】有利な方法では、反射偏光子は、例えば3M companyからDBEF (Dual Brightness Enhancement Films) という名称で市販されている製品など、マイクロプリズム・タイプにすることができる。3M company製のBEF (Brightness Enhancement Films) など、システムの明るさを向上させるために使用されるその他のフィルムを、前述のDBEFフィルムと連動させることも連動させないこともできる。必要なら、前述の反射偏光子を、例えば3M companyからTDFという名称で市販されている製品など、トランスフレクティブな偏光子 (transflective polarizer) で置き換えることもできる。4分の1波長板48およびコレステリック・フィルム50は、例えばMerckから市販されている製品TRANSMAX (登録商標) など、単一の素子中に一体化することもできる。

【0042】偏光した光の1成分を直線的に反射し、もう一方の成分を第1の成分に対してほぼ垂直に透過させるその他任意の偏光子を、直線偏光子をその前に備えたTNタイプのセル28の後ろに使用することもできることは明らかである。

【0043】図10aに示す第1の状態では、直線偏光子46と反射偏光子60は、それらの偏光軸が交差する向きに配置されている。この2つの間に配置された正誘電異方性ツイストネマティック液晶セルである表示セル28を用いると、セル28の切り替わっていない状態は全体として透明であり、文字盤18は可視となる。図10aに見られるように、参照番号62で示される偏光していない自然光は、直線偏光子46によって横に偏光される。次いで、参照番号64で示される光の偏光方向は、表示セル28を通過するときに90°回転し、反射偏光子60によって変更されずに文字盤18まで透過する。光は戻り行程中も同じ経路をたどり、文字盤18は観察者66に見える。逆に、セル28が切り替わった状態にある(図10b)ときには、文字盤18は少なくとも部分的にマスクされる。この第2の切り替わった状態では、セル28は、その切り替わった領域、すなわち電極40および42が切り替わっているゾーンで反射性ないし拡散性となる。図10bに見られるように、セル28の切り替わったゾーンを通過する横に偏光された光は変更されず、反射偏光子60によって反射される。同様に、セル28の切り替わったゾーンの外側を通過する光は、文字盤18まで透過する。このようにしてデータは反射して見える背景上に不透明に表示され、この不透明さは反射偏光子60によって反射される色によって決まり、背景は文字盤18の色によって決まる。図10bは、セル28のアドレッシングがノーマルである、すなわちその切り替わったセグメントが表示しようとするものであることも示している。図面に示していない代替形

態によれば、表示セル28のアドレッシングを反転させる、すなわちセル28の、表示しようとするものを除いた全てのセグメントを切り替えることもできる。この場合には、データは不透明な背景上に透明に表示され、透明度はやはり文字盤18の色によって決まる。直線偏光子46を90°回転させることにより、逆の状況を得る、すなわち切り替わっていない状態を不透明とし、切り替わった状態を透明とすることができることに留意されたい。

【0044】図11aに示す第2の状態では、直線偏光子46および反射偏光子60は、それらの偏光軸が平行になるような向きに配置されている。2つの偏光子46と60の間には、負異方性ツイストネマティック液晶セルである表示セル28が配置される。このような液晶分子の整列は、セル28が切り替わっていない状態でホメオトロピックとなり、したがって、このセルはこの状態で光の偏光方向に影響を及ぼさない。図10aおよび図10bに関連して考察したのと同様の光の偏光方向についての論法を適用すれば、切り替わっていない状態のセル28は全体として透明となり(図11a)、文字盤18を見ることができることが理解されるであろう。逆に、第2の切り替わった状態(図11b)では、セル28は、電極40および42が切り替わっているゾーンで反射性ないし拡散性となる。こうして文字盤18は部分的にマスクされ、観察者66には透明な背景上で不透明にデータが見え、この不透明さは反射偏光子60によって反射される色によって決まり、背景は文字盤18の色によって決まる。図11bは、セル28のアドレッシングがノーマルである、すなわち切り替わったセグメントが表示しようとするものであることを示す。図面に示していない代替形態によれば、セル28のアドレッシングを反転させることもできる。この場合には、データは不透明な背景上に透明に表示され、その透明度は反射偏光子60によって反射される色によって決まる。

【0045】言うまでもなく、セル28は、第1切替状態で透明となり、第2切替状態で反射および拡散性となるようになされた別のタイプにすることもできる。

【0046】例えば逆PDLCTタイプ、ネマティック・ゲルおよびコレステリック構造タイプ、動散乱タイプ、ポリマー安定コレステリック構造(PST)タイプ、および電解タイプなど、その他のタイプのセル28を選択することもできる。

【0047】これらのタイプのセルの構造および動作は当業者には周知であり、これ以上説明しない。

【0048】ネマティック・ゲルおよびコレステリック集合組織タイプのセルの構造および動作の完全な説明については、例えば、参照のために本明細書に引用する、米国特許第5188760号およびヨーロッパ特許EP-A-0451905を参照されたい。

【0049】ポリマー分散液晶セルの構造および動作の

完全な説明については、例えば、参照のために本明細書に引用する、米国特許第4435047号を参照されたい。

【0050】切り替わっていない状態で透明となり、切り替わった状態で不透明かつ反射性となるセルを得ようとする場合には逆PDLセルが選択されることになることに留意されたい。

【0051】動散乱タイプのセルの構造および動作の完全な説明については、例えば、参照のために本明細書に引用する、B. Bahadurによって編集された「Liquid Crystals Applications and Uses」と題する著作の第1巻の196ページから227ページを参照されたい。

【0052】本明細書前述の全てのタイプのセル28は、もちろん電極のマトリックスからパッシブにアドレスされることも、トランジスタの薄層(TFT、MIM)やダイオードの薄層など、非線形素子によってアクティブにアドレスされることもできる。

【0053】電解タイプのセルの構造および動作の完全な説明については、例えば、参照のために本明細書に引用する、SID 1978の34ページから37ページに発表されたJ. Duchene等による「Electrolytic Display」と題する文献を参照されたい。このようなセルは、切り替わっていない状態で透明となり(図1および図2)、切り替わった状態で不透明かつ反射性となる(図2および図4)ことに留意されたい。

【0054】前述のセルは全て切り替わっていない状態で透明となり、時計1に適用されたときに特に有利であることが分かっている。実際に、下側表示装置26、すなわち針12、14、および16、ならびに文字盤18は、下側表示装置26のみが給電を必要とし、上側表示装置24には表示装置24が与えるデータの項目をユーザが読もうとするときにしか給電されない限り、最低限の電力消費で永続的に可視とすることができる。

【0055】PSTタイプのセルの構造および動作の完全な説明については、例えば、参照のためにその内容を本明細書に引用する、米国特許第5437811号を参照されたい。

【0056】したがって、本発明による表示アセンブリにより、セル28の切替状態の関数として様々な表示構成を得ることが可能となる。

【0057】セル28の切替は、例えば各作動させるためにそれと連動したセルのある状態から別の状態への切替を引き起こす1つまたは複数の押しボタン(図面には示していない)によって制御されたスイッチを介するな

ど、従来通りに達成することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 アセンブリが下側表示装置の見える第1状態に切り替わっている、本発明による表示装置を備えた腕時計の断面図である。

【図2】 表示アセンブリが図1と同じ切替状態になっている、図1に示す腕時計の上面図である。

【図3】 表示アセンブリが、反射性の不透明な状態で透明な背景上にデータが表示される第2状態に切り替わっている、図1と同様の図である。

【図4】 表示アセンブリが、反射性の不透明な状態で透明な背景上にデータが表示される第2状態に切り替わっている、図2と同様の図である。

【図5】 反射性の不透明な背景上に透明な状態でデータが表示される本発明による表示アセンブリを含む、図4と同様の腕時計の上面図である。

【図6】 本発明による表示アセンブリの様々な実施形態を示す概略図である。

【図7】 本発明による表示アセンブリの様々な実施形態を示す概略図である。

【図8】 本発明による表示アセンブリの様々な実施形態を示す概略図である。

【図9】 本発明による表示アセンブリの様々な実施形態を示す概略図である。

【図10】 ツイストネマティック・タイプの液晶表示セルを示す概略図である。

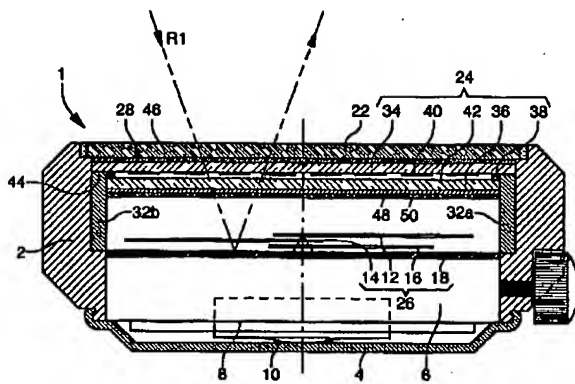
【図11】 ツイストネマティック・タイプの液晶表示セルを示す概略図である。

#### 【符号の説明】

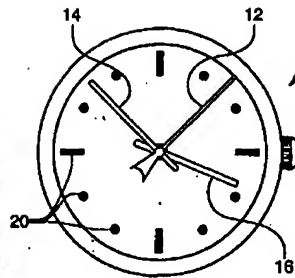
- 1 時計
- 2 ケース
- 4 裏ぶた
- 6 電子時計仕掛けムーブメント
- 8 バッテリ
- 12 秒針
- 14 分針
- 16 時針
- 18 文字盤
- 22 ガラス
- 24 上側表示装置
- 26 下側表示装置
- 28 表示セル
- 34 前側基板
- 36 後ろ側基板
- 38 密封フレーム



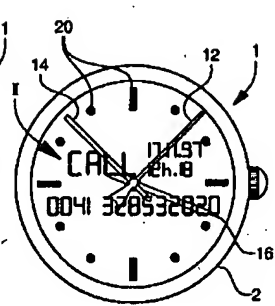
【図1】



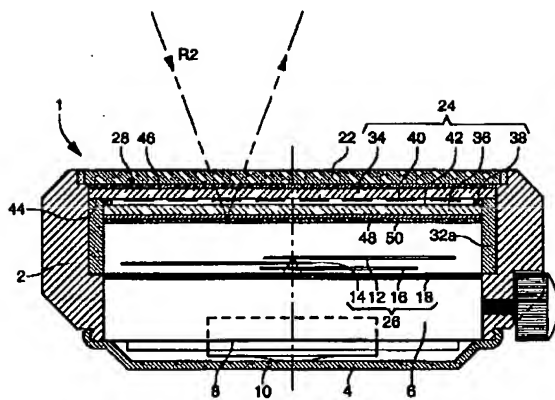
【図2】



【図4】



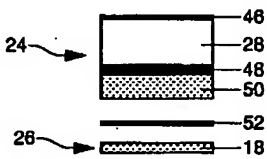
【図3】



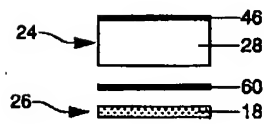
【図5】



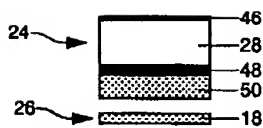
【図6】



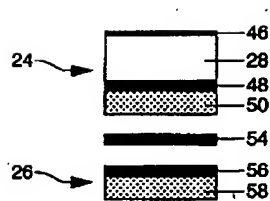
【図9】



【図7】

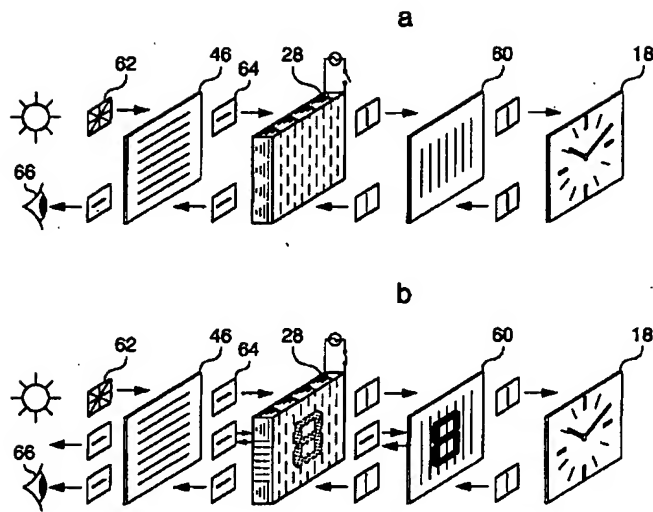


【図8】





【図10】



【図11】

